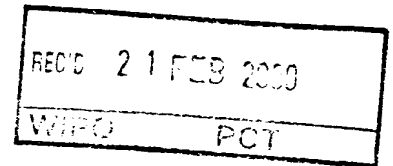


SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
CONFÉDÉRATION SUISSE
CONFEDERAZIONE SVIZZERA



4

Bescheinigung

Die beiliegenden Akten stimmen mit den ursprünglichen technischen Unterlagen des auf der nächsten Seite bezeichneten Patentgesuches für die Schweiz und Liechtenstein überein. Die Schweiz und das Fürstentum Liechtenstein bilden ein einheitliches Schutzgebiet. Der Schutz kann deshalb nur für beide Länder gemeinsam beantragt werden.

Attestation

Les documents ci-joints sont conformes aux pièces techniques originales de la demande de brevet pour la Suisse et le Liechtenstein spécifiée à la page suivante. La Suisse et la Principauté de Liechtenstein constituent un territoire unitaire de protection. La protection ne peut donc être revendiquée que pour l'ensemble des deux Etats.

Attestazione

Gli uniti documenti sono conformi agli atti tecnici originali della domanda di brevetto per la Svizzera e il Liechtenstein specificata nella pagina seguente. La Svizzera e il Principato di Liechtenstein formano un unico territorio di protezione. La protezione può dunque essere rivendicata solamente per l'insieme dei due Stati.

**PRIORITY
DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

Bern, 1 5. Feb. 2000

Eidgenössisches Institut für Geistiges Eigentum
Institut Fédéral de la Propriété Intellectuelle
Istituto Federale della Proprietà Intellettuale

Patentverfahren
Administration des brevets
Amministrazione dei brevetti

Rolf Hofstetter
Rolf Hofstetter

de la Propriété Intellectuelle
Institut

Patentgesuch Nr. 1999 0423/99

HINTERLEGUNGSBESCHEINIGUNG (Art. 46 Abs. 5 PatV)

Das Eidgenössische Institut für Geistiges Eigentum bescheinigt den Eingang des unten näher bezeichneten schweizerischen Patentgesuches.

Titel:
Verfahren und Vorrichtung zum Schweissen von Blechen.

Patentbewerber:
Elpatronic AG
Industriestrasse 35
8962 Bergdietikon

Anmeldedatum: 08.03.1999

Voraussichtliche Klassen: B23K



Verfahren und Vorrichtung zum
Schweissen von Blechen

5 Die Erfindung betrifft ein Verfahren gemäss
Oberbegriff des Anspruchs 1. Ferner betrifft die
Erfindung eine Vorrichtung gemäss Anspruch 6.

Es ist bekannt, aus Blechen mit in der Regel
unterschiedlichen Eigenschaften (z.B. Dicke, Material)
10 sogenannte tailored blanks zu schweissen, welche
anschliessend zu einem Formkörper verformt werden. Solche
Formkörper werden z.B. in der Automobilindustrie
verwendet. Die Schweissung der tailored blanks erfolgt
z.B. mittels Laser- oder Elektronenstrahlschweissung. Bei
15 der Laserstrahlschweissung ist es zur Erzielung einer
qualitativ einwandfreien, zur späteren Umformung
geeigneten Schweissnaht erforderlich, dass die mit ihren
Kanten stumpf aneinanderliegenden Bleche ein sehr
geringes Spaltmass zwischen sich aufweisen, welches z.B.
20 0,08 mm nicht überschreiten sollte, um mit einem
fokussierten Laserstrahl von 0,2 mm Durchmesser
einwandfrei schweissen zu können. Beim Schneiden mittels
Scheren oder beim Stanzen der einzelnen Blechteile
Blechteile können indes Fehler auftreten und/oder Bleche
25 können sich aufgrund von inneren Spannungen verformen, was
das Einhalten eines Spaltmasses von 0,08 mm zwischen den
Blechen verhindert. Ein Nacharbeiten der Kanten aller
Bleche bei deren Herstellung ist aufwendig. Ebenso ist es
aus Platz- und Handlingsgründen unerwünscht, separate
30 Bearbeitungsstationen vor der Schweisseinrichtung
anordnen zu müssen. Der Erfindung liegt deshalb die
Aufgabe zugrunde, ein Schweissverfahren bzw. eine
Schweissvorrichtung für tailored blanks zu schaffen,
welche eine einwandfreie Schweissung ohne die genannten
35 Nachteile ermöglichen.

Diese Aufgabe wird bei einem Verfahren bzw.
bei einer Vorrichtung der eingangs genannten Art durch

die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 bzw. des Anspruchs 6 gelöst.

Dadurch, dass der Kantenverlauf beider Bleche erfasst wird und eine der Kanten als Referenzkante ausgewählt wird, muss nur eine der Kanten bearbeitet werden, wobei die Steuereinrichtung die dominierende Kante bzw. Referenzkante so auswählen kann, dass der Bearbeitungsaufwand möglichst gering wird. Es ergibt sich somit eine Paarung der Bleche in der Schweissmaschine, so dass keine separate Bearbeitungsstation benötigt wird.

Bei einer bevorzugten Ausführungsform wird die Paarung nicht ausgeführt, wenn der Kantenverlauf der beiden Bleche so verschieden ist, dass sich ein zu hoher Bearbeitungsaufwand ergeben würde. In diesem Fall wird das eine Blech ausgeschieden und durch ein anderes Blech ersetzt. Das ausgeschiedene Blech kann - je nach seinem Kantenverlauf - ganz aus dem Produktionsprozess genommen werden oder zurück zu einem Blechstapel geführt werden, von welchem es später zusammen mit einem anderen Blech erneut der Schweissmaschine zugeführt wird.

Im folgenden werden Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand der Figuren näher erläutert. Dabei zeigt die Figur grob schematisch eine Schweissvorrichtung zur Durchführung des Verfahrens.

Die Figur zeigt grob schematisch eine Schweissvorrichtung 1, in welcher zwei Bleche 2 und 3 angeordnet sind, welche mittels eines Laserstrahls 5 miteinander verschweisst werden sollen. In den gezeigten Stellung sind die Bleche vor Eintritt in die Schweisszone mit ihren zu verschweisenden Kanten 2' und 3' voneinander beabstandet gehalten. Die Bleche liegen dabei auf einer nicht dargestellten Fördereinrichtung auf, mittels welcher sie in Richtung A durch die Schweisszone hindurch verfahren werden können. Seitlich sind die Bleche durch Führungen 11 gehalten. In der gezeigten beabstandeten Stellung kann jede Blechkante 2' und 3' durch einen Messfühler 6 bzw. 7 abgefahren werden, um den

genauen Verlauf der jeweiligen Kante zu erfassen.
Anstelle zweier Messfühler könnte auch nur ein Messfühler
vorgesehen sein, welcher nacheinander zunächst die eine
und danach die andere Kante abtastet. Anstelle eines
5 mechanischen Abtastfühlers könnte auch eine optische oder
auf einem anderen Messprinzip beruhende Kantenverlaufs-
detektion vorgesehen sein. Die Fühler 6 bzw. 7 werden
durch nicht weiter dargestellte Bewegungsmittel der
jeweiligen Kante entlang geführt und melden deren Verlauf
10 an eine Steuereinrichtung 9. In dieser wird der genaue
Verlauf beider Kanten erfasst und miteinander verglichen.
Aus dem Kantenverlauf kann die Steuereinrichtung 9
bestimmen, ob das maximal zulässige Spaltmass eingehalten
wird, wenn die Kanten zur Schweissung aneinanderanliegen.
15 Ist dies der Fall, so können die beiden Bleche ohne
weitere Nachbearbeitungsmassnahmen durch die Führungen 11
zusammengepresst werden, welche sich dabei in Richtung
der Pfeile B bewegen, und die beiden Bleche werden in
dieser aneinanderliegenden Stellung in Richtung des
20 Pfeiles A bewegt und unter dem von oben oder von unten
auf den Spalt auftreffenden Laserstrahl 5 verschweisst.
Sofern die Kanten 2' und 3' nicht linear verlaufen, wie
dies in der Figur dargestellt ist, wird der Laserstrahl 5
durch Verschiebung in Richtung des Pfeiles C dem Spalt
25 nachgeführt. Dabei kann die Steuereinrichtung für den
Laserstrahl 5, welche ebenfalls von der Steuereinrichtung
9 gebildet sein kann oder von einer separaten
Steuereinrichtung, welche mit der Steuereinrichtung 9
verbunden ist, auf den mittels der Messfühler erfassten
30 Kantenverlauf zurückgreifen, um den Laserstrahl 5 zu
steuern. Diese Steuerung aufgrund des effektiven Kanten-
bzw. Spaltverlaufs kann die bisher übliche optische
Spalterfassung ersetzen oder ergänzen.

Wenn die Steuereinrichtung 9 bei der
35 Kantenerfassung indes feststellt, dass die Kanten 2' und
3' in ihrer bestehenden Form nicht so zusammengefügt
werden können, dass das maximale zulässige Spaltmass

eingehalten werden kann, so bestimmt die
Steuereinrichtung 9 eine der Kanten als dominierende
Kante bzw. als Referenzkante und steuert die Anpassung
der anderen Kante durch ein Bearbeitungswerkzeug 10
5 derart, dass diese an die Referenzkante angepasst wird.
Die Referenzkante wird dabei derart ausgewählt, dass sich
für die andere Kante eine möglichst geringe Bearbeitung
ergibt. Als Bearbeitungswerkzeug kann z.B. eine Rolle 10
vorgesehen sein, welche die zu bearbeitende Kante drückt,
10 so dass diese dem Druck nachgibt und entsprechend
verformt wird. Das Bearbeitungswerkzeug 10 kann dabei mit
wechselndem Druck auf die Kante entlang dieser verschoben
werden. Die entsprechende mechanische, pneumatische oder
hydraulische Bewegungseinrichtung für die Rolle 10 ist in
15 der Figur nicht dargestellt. Das Drücken mit einer Rolle
ist die bevorzugte Bearbeitungsmethode, da dabei keine
Späne anfallen und das Aufquetschen der jeweiligen
Blechkante die Schweissung nicht behindert oder
allenfalls sogar begünstigt. Mit Drücken kann der
20 Kantenverlauf ohne weiteres im Bereich von 1/10 mm
verändert werden, was für den vorliegenden Zweck genügend
ist. Andere bekannte Bearbeitungsmethoden, wie z.B.
Fräsen oder Schleifen, können indes auch eingesetzt
werden. Wenn die bearbeitete Kante an die Referenzkante
25 angepasst ist, kann das Bearbeitungswerkzeug 10
zurückgezogen werden und die beiden Bleche werden
wiederum durch die Stellmittel 11 in Pfeilrichtung B
aneinandergespreßt und durch das Fördermittel unter dem
Laserstrahl 5 in Pfeilrichtung A hindurchgeführt. Auch in
30 diesem Fall kann der Laser entsprechend der Kantendaten
bewegungsgesteuert werden.

Stellt die Steuereinrichtung 9 nach der
Erfassung der beiden Kantenverläufe fest, dass die beiden
Bleche auch durch Bearbeitung mit dem Werkzeug 10 innert
35 vorgegebener Zeit nicht soweit zur Übereinstimmung
bringbar sind, dass das Spaltmass eingehalten werden
kann, so wird die Bearbeitung unterlassen und das eine

Blech wird ausgeschieden. Dies kann durch Verfahren des einen Bleches in Richtung A aus der Schweissmaschine heraus oder in Gegenrichtung oder seitlich aus der Schweissmaschine heraus erfolgen. Das ausgeschiedene

5 Blech kann entsorgt werden, wenn dessen Kantenlage eine vorgegebene maximale Abweichung von einer Soll-Kantenlage überschreitet. Ist dies nicht der Fall, so kann das ausgeschiedene Blech zurück zu einem Blechstapel

10 gefördert werden, von welchem es später mit einem anderen Blech zusammen wieder in die Schweissmaschine gelangt. In diesem Fall kann die Kombination der beiden Kantenverläufe zu einer Paarung führen, welche die Einhaltung des zulässigen Spaltmasses durchaus

ermöglicht.

15 Das gezeigte Verfahren bzw. die Vorrichtung erlaubt auf einfache und rasche Weise die Paarung von Blechen zur Bildung von tailored blanks in der Schweissmaschine. Besonders bevorzugt ist das Verfahren wenn der Spalt bzw. Schweissnahtverlauf nicht linear ist.

20

25

30

35

Patentansprüche

1. Verfahren zum Schweissen von Blechen (2, 3) zu tailored blanks, dadurch gekennzeichnet, dass in
5 der Schweissmaschine der Kantenverlauf beider Bleche erfasst, der Kantenverlauf eines der Bleche als dominierender Kantenverlauf bestimmt und die andere Kante (2', 3') zur Anpassung an die dominierende Kante nachbearbeitet wird, und dass die Bleche nachfolgend
10 geschweisst werden.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass ein Blech vor der Nachbearbeitung ausgeschieden wird, wenn die Abweichung seiner Kante von der dominierenden Kante ein vorbestimmtes Mass
15 überschreitet.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Kanten mittels mindestens einem Messfühler (6, 7) abgetastet werden, um den Kantenverlauf zu bestimmen.

20 4. Vorrichtung nach Anspruch 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die nachzubearbeitende Kante durch Drücken bearbeitet wird.

5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Schweissstrahlführung
25 mittels oder mit Einbezug des erfassten dominierenden Kantenverlaufs erfolgt.

6. Vorrichtung zum Schweissen von Blechen (2, 3) zu tailored blanks, gekennzeichnet durch mindestens eine Erfassungseinrichtung (6, 7, 9) zur Erfassung des
30 Kantenverlaufs der zu schweisenden Blechkanten (2', 3'), eine Steuereinrichtung (9) zur Bestimmung einer der erfassten Kanten als dominierende Kante und zur Abgabe von Steuersignalen an mindestens eine in der Vorrichtung angeordneten Bearbeitungseinheit (10) zur Bearbeitung der
35 nichtdominierenden Kante.

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuereinrichtung zur Abgabe von

Steuersignalen an eine Ausscheideeinheit ausgestaltet ist, mittels welcher eines der Bleche vor der Schweissung aus der Vorrichtung ausscheidbar ist.

8. Vorrichtung nach Anspruch 6 oder 7,
5 dadurch gekennzeichnet, dass die Erfassungseinrichtung mindestens einen Messfühler (6, 7) umfasst.

9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die
Bearbeitungseinrichtung mindestens ein Drückwerkzeug,
10 insbesondere eine Rolle (10) umfasst.

10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuereinrichtung
(9) die Schweissstrahlsteuerung bildet oder zur
Datenabgabe an eine solche ausgestaltet ist.

15

20

25

30

35

Zusammenfassung

5 Beim Schweissen von tailored blanks werden
die Kanten (2', 3') der Bleche (2, 3) in der
Schweissvorrichtung (1) durch Fühler (6, 7) erfasst. Eine
der Kanten wird als Referenzkante bestimmt und die andere
Kante wird durch eine Bearbeitungseinrichtung (10) an die
10 Referenzkante angepasst. Danach werden die Bleche mit
ihren Kanten zusammengeführt und mittels eines
Laserstrahls (5) verschweisst. Auf diese Weise wird auf
einfache Art ein zulässiges Spaltmass für die
Verschweissung erzielt.

15

(Einzige Figur).

20

25

30

35

